

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月2日

A 61 F 2/06

7603-4C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 分岐人工血管

⑯ 特 願 昭62-189508

⑰ 出 願 昭62(1987)7月28日

⑱ 発 明 者 北 川 英 明 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑲ 発 明 者 渡 辺 幸 二 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

⑳ 発 明 者 宮 本 明 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

㉑ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

明 細 書

1. 発明の名称

分岐人工血管

2. 特許請求の範囲

(1). 繊維物から成る2股以上の分岐した人工血管において、太径部から分岐して細径部を形成する分岐部が繊維組織から成る補強部を有することを特徴とする人工血管。

(2). 該補強部を形成する繊維の少なくとも一部が、0.8デニール以下の極細繊維である特許請求の範囲第(1)項に記載の人工血管。

(3). 該補強部を形成する繊維の少なくとも一部が隣接する繊維間で交絡を有している特許請求の範囲第(1)項または第(2)項に記載の人工血管。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は2股以上に分岐した繊維物から成る人工血管に関するものである。

(従来の技術)

従来の繊維物から成る分岐した人工血管は、分

岐部で太径部から細径部に径が急変し、分岐部での応力集中が起こり易いため、該分岐部の繊維組織を構成する繊維束間で間隙が生じ易く、特に繊維完了後の加工工程で加わる外力によって繊維束間に間隙が生じ易く、外力の程度によっては致命的な穴が開き、使用不可能となる。

そのため、繊維物にて分岐チューブ状物を形成した後、その部分を手縫いやミシン縫いによる縫製手段により分岐部を補強し、穴開きを防止していた。すなわち、穴開きによる漏血防止の手段としては穴を縫い付けるという古来より取られている手段に頼っていたのである。

(発明が解決しようとする問題点)

この方法の欠点は、補強部に必要以上の繊維を用いる点である。そのため、補強部が極度に分厚くしかも硬くなり、特に内壁面がスムーズな面を形成していないために血液の流れを乱して内膜形成性に影響を及ぼしたり、また血栓形成を助長したり、場合によっては形成された血栓が剥離して治療が進まないばかりか血栓閉塞の危険がある

などの問題があり、更に応力集中が生じるためか補強部近辺に穴が開き易くなるなどの問題が指摘されていた。

本発明者は、上記問題点の抜本的改善を行うため、鋭意検討を進めた結果、ついに本発明に到達したのである。

(問題点を解決するための手段)

すなわち、本発明は次の構成を有する。

- (1)、繊維物から成る2股以上の分岐した人工血管において、太径部から分岐して細径部を形成する分岐部が繊維組織から成る補強部を有することを特徴とする人工血管。
 - (2)、該補強部を形成する繊維の少なくとも一部が0.8デニール以下の極細繊維である特許請求の範囲第(1)項に記載の人工血管。
 - (3)、該補強部を形成する繊維の少なくとも一部が隣接する繊維間で交絡を有している特許請求の範囲の第(1)項または第(2)項に記載の人工血管。
- 以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の最も特徴的な点は、太径部から分岐し

て細径部を形成する分岐部に、分岐した細径部がお互いにしかも部分的に接合および/または橋架け状に結合した部分を有し、且つ該結合または橋架け状部分を繊維組織で形成させることによって、穴開き防止のための補強部を設けた点である。

すなわち、繊維物によるチューブ形成と同時に分岐部に補強部を形成することにより、必要最少量の繊維で補強が可能となり、また内壁面もスムーズな面となり血液の流れもスムーズになったことであり、しかも繊維組織と一体化しているため穴も開き難くなった点である。

太径部から分岐して細径部を形成する分岐部において、一方の細径部を構成している繊維と他方の細径部を構成している繊維とを用いて非チューブ部を形成するか、または細径部を構成している双方の繊維を交互またはそれに類似した順に配列し、双方の細径部を構成するための繊維を共有した構造、言い換えれば分岐部の人工血管壁を共有しているような構造の補強部を形成するか、またはこれらの双方を有する構造にすることによって

達成される。

本発明をより判り易く説明するために図面に沿って以下に述べる。第6図は、2股人工血管を例にして、チューブ形成状態を模式的に表現したものである。Aは太径部、Bは分岐部、Cは細径部を示す。

第3図、第4図、第5図は第6図の太径部A、分岐部B、細径部Cの内部を分岐部X-X'に沿った断面から見た場合の状態を模式的に表したものであり、第5図は従来の方法で作られた人工血管の補強前の状態または補強しなかった場合に生じる穴開き5の状態を示したものである。

第3図、第4図は本発明の補強部を有する場合の補強部の断面状態を示したものである。すなわち、第3図は分岐した細径部C、Cがお互いにしかも部分的に接合し、しかも分岐部Bにおいて人工血管壁を共有している構造の補強部であることを示すものである。

第4図は分岐した細径部C、Cが橋架け状に結合した分岐部Bを有する構造の補強部であること

を示すものである。

本発明をより具体的に実施する方法の一例として、繊維物による経糸と緯糸で表したのが第1図および第2図である。

第1図は第3図の人工血管壁を共有している構造の補強部の模式図であり、経糸1、2の断面と緯糸3、4の配置を示したものである。第1図では分岐部Bを構成する経糸1、2を交互に記してあるが、目的によって任意に配置しても良い。

また、分岐部Bにおいて、(a)部を構成する経糸本数や緯糸本数は任意に選択すれば良い。

第2図は第4図の橋架け状に結合した非チューブ状構造をした補強部の模式図であり、経糸1、2の断面と緯糸3、4によって構成した橋架け状補強部すなわち(b)部および(c)部の配置を示したものである。第2図では分岐部Bの経糸1で(b)部を構成し経糸2で(c)部を構成するように配置してあるが、(b)部および(c)部を構成する経糸1、2は目的に応じて任意に配置した方が好ましい場合がある。また、(b)部と(c)部を構成する経糸本数や

線糸本数は、任意に選択すれば良い。

第1図および第2図では平織を一例として表現してあるが、織組織は平織以外の組織でも良く、また場合によっては多重組織でも良く、更に場合によってはこれらの組み合わせによるものでも良いことは言うまでもない。またチューブ形成部と補強部との織組織が異なるものでも良い。

また、本発明をより具体的に表現するために織物の場合を例にしたが、本発明の思想に沿って勘案すれば織物にかぎらず編物でも同様の効果を得ることは言うまでもなく、特に経編の場合は極めて効果的である。

すなわち、本発明は該図面に限定されるものではなく、その思想が具現できる手段や方法ならば全て含まれる。

更に、非チューブ部の形成および共有壁の形成において、必要によっては細径部を構成するための他の繊維を新たに挿入して形成しても良く、場合によってはより好結果を得る場合があり、特に細径部の径をやや大きくしたい場合などには極めて

でも好結果をもたらす。

一方、上記の極細繊維は血管形成にあたって、すでにかかる極細繊維の形態となっても良いが、化学的もしくは物理的手段によって極細化可能な繊維を用いて目的の形状を形成した後、極細化することにより結果的に極細繊維を有する人工血管を形成されるようにしても良い。極細繊維を得る方法としては、通常の紡糸方法で充分注意を払って得ることができるが、ポリエステルの場合のように未延伸糸を特定の条件下で延伸し、極細繊維となすことも可能である。より好ましい極細繊維を得る方法としては、後手段により極細化可能な繊維とする方法がある。例えば、特公昭48-22126、特公昭53-22593などのように多成分系繊維の一成分を除去するか、もしくは剥離させるかなどの手段によりフィブリル化もしくは極細化するタイプの繊維を意味するが、中でも高分子配列体繊維の場合は海成分の比率を任意に選択することにより、人工血管の硬さや繊維間隙をコントロールできるので好ましい。

て有効な手段である。

本発明をより効果的にするには、人工血管の該補強部を構成する繊維の少なくとも一部の繊維は単糸繊度が0.8デニール以下、より好ましくは0.3デニール以下の極細繊維を用いて人工血管を形成するのが良い。勿論、該人工血管の他の部位にも極細繊維を使用しても良いことは言うまでもない。

特に、分岐部の補強は、補強効果を高めるため他の部位より繊維密度を高くする場合が多く、該補強部に極細繊維を用いることによって柔軟化が計れる効果は絶大である。しかも、極細繊維を用いることによって内面のスムーズさが向上し、且つ後記するような高分子配列体繊維の如き多成分複合繊維を用いて一方の成分を除去する方法を加味すれば微細な繊維間隙の形成により繊維間隙へのフィブリン沈着の均一性が計れて、内膜形成性が優れたものとなる。

更に、極細繊維を用いることにより屈曲疲労強度が向上するためと考えられるが、穴開きに対し

これらの複合繊維の場合は、チューブ加工時は通常の太さであっても加工後極細化できるため加工上のトラブルが無く好ましい。

本発明で用いる繊維としては、ポリエステル、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリスルホン、ポリテトラフルオロエチレン、コラーゲン繊維などが好ましい。

中でもポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートなどのポリエステルが好ましいが、特に生体に対する特性がこれらのポリマーと差異がなければその種類は特に問わない。勿論、場合によっては2種以上のポリマーを併用しても良く、その方がより好ましい場合もある。

また、多成分系繊維を用いる場合は最終的に残るポリマーは前記ポリマーであるが、他の組み合わせポリマーとしてはポリスチレン、ポリエチレン、水溶性ポリアミド、アルカリ水溶液可溶型ポリエステル、水溶性ポリビニルアルコールなどがその好ましい例であるが、該組み合わせポリマーは最終的に残るポリマーとの溶剤溶解性が異なる

ものならば何でも良い。

また、最終的に残るポリマーどうしの剝離によって極細化繊維を得る方法も有効な手段であることは、前記したとおりであり、剝離により極細化繊維を形成できるならば組み合わせについては、特に限定されるものではない。

本発明を更に効果的にする方法として、隣接する繊維と繊維が3次元的に交絡することにより人工血管表面形状の均整化ができ、且つ耐穴開き性を一層向上することを見出した。

すなわち、繊維組織で骨格を形成した後、高圧流体による交絡処理を施すことにより、本発明で言う補強部とそれと隣接する部分との境界が不明瞭となり、補強部を有するにもかかわらず表面状態が均質化したものとなった。しかも、該処理を施すことにより、該境界部における繊維の絡合が寄与して耐穴開き性がより一層向上した。

高圧流体処理を施し、繊維が絡合した人工血管については、本発明者らは特開昭61-92866号公報で提案したが、分岐部の補強部に該処理

を施すことにより本発明者らの予想を遙かに上回る前記した効果を得ることができた。

勿論、人工血管全体に該処理を施しても良いことは言うまでもなく、その方がより好結果を得る場合がある。

また、高圧流体処理の効果を高めるために該処理前に起毛処理、例えば起毛機による方法やシャーリング機による方法やサンドペーパーで擦る方法などによって毛羽および/またはループを形成した方が良い場合がある。更に、仮燃糸や収縮率の異なる繊維を用いて捲縮発現による微細ループを形成した後高圧流体処理を行うのも効果を高めるのに良い方法である。

高圧流体による交絡処理の方法は種々考えられるが、液体による方法がより効率的である。中でもウォータージェット流による方法が安全性および経済性の点から最も好ましい。また、噴射圧は小さ過ぎると絡まないが、大き過ぎると繊維を切断してしまうため好ましくない。この範囲の中で繊維の強度や交絡の程度を充分考慮して、

適宜決めるのが良い。

また、ウォータージェット流は基本組織の周期と一致しないように、左右に揺動させたり、サイクリックに揺動させることが好ましい。これによりウォータージェット流によるパンチ筋やモワレ現象を軽減させることができるばかりでなく、もれなく全体にしかも隔々まで交絡せしめることができる。更に該人工血管の内外壁の両面に該ウォータージェット流処理を行うならば、より耐穴開き性や表面形状に対して有利になる場合があるが、必ずしも必須ではない。

(実施例)

次に実施例によって本発明をより判り易く説明するが、本発明の有効性や権利の範囲はこれによって限定されたり制限を受けるものではない。

実施例-1

タテ糸およびヨコ地糸にポリエチレンテレフタレーートの50デニール36フィラメントの糸を用い、ヨコ表糸に特公昭48-22126で定義される複合繊維で島成分ポリエチレンテレフタレー

ト70部、海成分ポリスチレン30部、島数36島の繊維250デニール40フィラメントのものを、径2重緯4重織組織により小幅織機にて2股を有するチューブを形成するに際し、太径部から細径部への分岐部の織組織を緯2重組織として非チューブ形成部を形成した。ただし、該チューブは経糸密度60本/cm、緯糸密度25本/cmで、しかも後の加工の都合を考慮して上記250デニール40フィラメント糸がチューブの外壁に形成されるようにし、2股チューブの織り上げ巾は太径部を40mm、細径部をそれぞれ20mm、太径部の織長さは15cm、細径部の織長さは25cmとして製織した。

次いで、湯洗いし、乾燥後トリクレンでポリスチレンを除去し、針布を用いて起毛した。この2股チューブに、吐出孔径0.25mmφ、吐出孔間隔1.5mm、圧力70Kg/cm²の条件でウォータージェットパンチ処理を施した。更に、該チューブを180℃でクリンプを付与した。得られた人工血管の分岐部を観察すると、柔軟でしかも主と

して極細繊維で覆われた滑らかな表面であった。

また、走査型電子顕微鏡で詳しく観察すると、繊維と繊維が良く絡まっており、特に非チューブ形成部とチューブ形成部の境界でも繊維間の交絡が見られ、ミクロ的にも滑らかなことが判った。

更に該人工血管の分岐部を力を加えて揉みほぐしたが、穴は生じなかった。

比較品として非チューブ形成部を有しない2股人工血管を同じ繊維組織、同じ糸使いで製織したが製織完了時に穴があり、その後前記と同じ処理を行ったが、該分岐部の穴は更に拡大していた。

(発明の効果)

本発明の効果を列举すると次のようになり、従来技術では到底不可能であった問題点を一挙に解決した。

- (1) 分岐部の耐穴開き性を飛躍的に向上した。
 - (2) 分岐部における血栓形成およびその剥離を、飛躍的に軽減できた。
 - (3) 人工血管形成後、修復の必要が無くなった。
- そのため、修復後の洗浄が不要となり、感

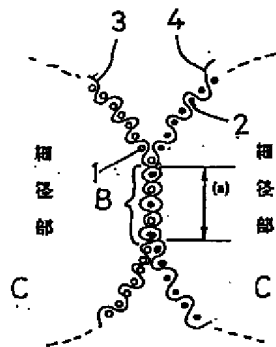
染や汚染の心配が減少した。

4. 図面の簡単な説明

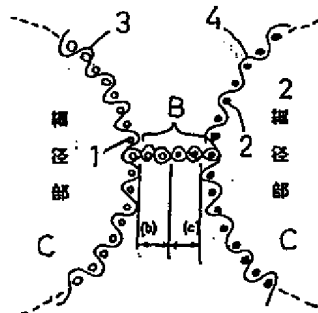
第1図は本発明に係る人工血管の分岐部構造の一例を示す補強部の模式図、第2図は本発明に係る人工血管の分岐部構造の他の例を示す補強部の模式図、第3図、第4図は第6図のX-X'線断面から見た本発明に係る人工血管の模式図、第5図は第6図のX-X'線断面から見た従来の人工血管の模式図、第6図は分岐部を有する人工血管の側面模式図である。

- | | | | |
|-------|----|-----|-----|
| 1、2 : | 経糸 | A : | 太径部 |
| 3、4 : | 緯糸 | B : | 分岐部 |
| 5 : | 穴 | C : | 細径部 |

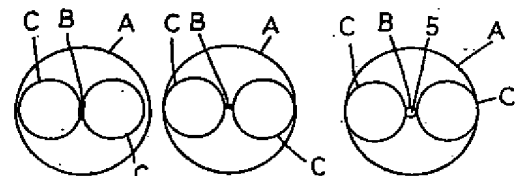
特許出願人 東レ株式会社



第 1 図



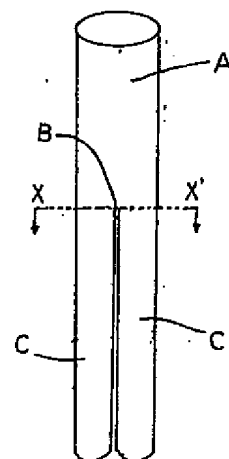
第 2 図



第 3 図

第 4 図

第 5 図



第 6 図

PAT-NO: JP401032857A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01032857 A
TITLE: BRANCHED ARTIFICIAL BLOOD VESSEL
PUBN-DATE: February 2, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
KITAGAWA, HIDEAKI
WATANABE, KOJI
MIYAMOTO, AKIRA

ASSIGNEE-INFORMATION:

| | |
|---------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| TORAY IND INC | N/A |

APPL-NO: JP62189508
APPL-DATE: July 28, 1987

INT-CL (IPC): A61F002/06

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance the opening forming resistance of a branch part and to reduce the possibility in the formation and release of a thrombus at the branch part, by providing a reinforcing part composed of a woven or knitted structure to the branch part branched from the large diameter part of an artificial blood vessel composed of a woven or knitted article and branched into bifurcated parts or more to form fine diameter parts.

CONSTITUTION: A part wherein branched fine diameter parts are partially bonded and/or bonded in a bridge form each other is provided to a branch part branched from a large diameter part to form fine diameter parts and the bonded

or bridge part is formed of a woven or knitted structure and a reinforcing part for preventing perforation is provided to the branch part. That is, by forming the reinforcing part to the branch part simultaneously with the formation of a tube due to a woven or knitted article, reinforcement becomes possible by a necessary optimum amount of fibers and an inner wall surface also becomes smooth and blood flow becomes smooth and, since the reinforcing part is integrated with the woven or knitted structure, a hole becomes difficult to open. It is pref. to form an artificial blood vessel using an extremely fine fiber having monofilament fineness of 0.8denier or less in at least a part of the fibers constituting the reinforcing part of the artificial blood vessel.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio